



**USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR**

UNIVERSIDAD DEL SALVADOR

FACULTAD DE PSICOLOGÍA Y PSICOPEDAGOGÍA

TESIS DOCTORAL

**PERFIL NEUROCOGNITIVO DE NIÑOS CON  
TDAH EN EDAD ESCOLAR.  
UNA PERSPECTIVA DESDE LA  
NEUROPSICOLOGÍA COMO APOORTE PARA  
MEJORAR LA CAPACIDAD DE APRENDIZAJE Y  
EL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

TESISTA: LIC. VIVIANA MORELLI

DIRECTORA: DRA. MARÍA VERONICA BRADESCO

BUENOS AIRES, 2015

### Agradecimientos:

A la Dra. María Verónica Brasesco, directora de esta tesis, por sus conocimientos, su apoyo y estímulo permanente para transitar este camino colmado de desafíos.

Al Dr. Alfredo López Alonso por confiar en mi proyecto.

A mis profesores del Doctorado por compartir sus conocimientos y experiencias.

A los Doctores María Teresa Fernández Lagos y Mario Coscio, autoridades de la Universidad Kennedy, por recomendarme y apoyar mi decisión.

Al Dr. Pietro Pannei, director investigador del ISS Centro de la Sanità, Italia, y su equipo de investigadores que me abrieron sus puertas desinteresadamente compartiendo los alcances de sus investigaciones en ese país sobre TDAH.

Al Dr. Tristán Bekinschtein, investigador del Departamento Cognition and Brain Sciences Unit, Cambridge, UK., que a pesar de la distancia, sus orientaciones fueron de suma utilidad para la toma de decisiones en este trabajo.

A los Dres. Facundo Manes y Agustín Ibañez que fueron una de las principales fuentes de inspiración para poder relacionar las Neurociencias y la Neuropsicología con este trabajo de investigación.

A la Dra. Carmen Jimenez Fernández, Catedrática de Universidad UNED, Madrid quien siempre mostró interés en este trabajo.

A los Neuropediatras María del Rosario Aldao, Santiago Galicchio y Pablo Vercelli por acompañarme en toda esta investigación con sus aportes, conocimientos y experiencias.

A la Dra. Ana Kohan Cortada por su ayuda y sus orientaciones precisas en cada momento.

A mis colegas, compañeros de trabajo y amigos que me acompañaron con sus afectos e interés por este trabajo

Y muy especialmente el agradecimiento a mi familia, por su incomparable paciencia, comprensión, ánimo y cariño; cerca de mí siempre, apoyándome para llegar a la meta.



Gracias!

USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

## Índice de contenidos

<b>Agradecimientos</b> .....	2
<b>Lista de Tablas</b> .....	6
<b>Lista de Figuras</b> .....	7
<b>Abreviaturas</b> .....	8
 <b>Introducción general</b> .....	9
<b>Plan</b> .....	28

### **Parte Teórica**

#### **Capítulo N°1**

##### **1. Evolución del TDAH. Avances y limitaciones en el diagnóstico y tratamiento.**

1.1. Breve historia y evolución en el concepto TDAH .....	30
1.2. Criterios diagnósticos según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV) y Asociación Americana de Psiquiatría (APA). Actualizaciones DSM-5 .....	37
TDAH criterios diagnósticos para los síntomas .....	38
TDAH: subtipos clínicos DSM-IV .....	40
Actualización DSM-5.....	41
Criterios para el diagnóstico del TDAH. DSM-5.....	42
1.3. Caracterización del TDAH. Síntomas Primarios .....	44
Síntomas primarios del TDAH.....	45
1.4. Cuadro Clínico: Otros Síntomas y déficits asociados.....	50
1.5. Epidemiología, Prevalencia, Curso natural del TDAH .....	54
La prevalencia del TDAH en cifras .....	55
1.6. Relación Epidemiológica y Criterios Diagnósticos.....	62
1.7. Curso Natural del TDAH .....	63
1.8. Comorbilidades. Investigaciones .....	64
1.9. Etiología-Generalidades .....	69
1.9.1. Factores Genéticos .....	70
1.9.2. Bases Neurobiológicas. Neuroimágenes: Aspecto estructural y funcional .....	72
1.9.3. Factores de riesgo ambiental. Factores prenatales y perinatales.....	80
1.9.4. Neurotransmisores.....	80
1.10. El TDAH y el Contexto Familiar .....	83
1.11. El TDAH y el Contexto Escolar. Generalidades .....	86
1.12. Problemas específicos de aprendizaje en los niños con TDAH según la literatura actual .....	88
1.13. Actualidad en evaluación diagnóstica y Tratamiento del TDAH .....	91

Diagnóstico sobre TDAH en el Centro de la Sanità – Italia.....	95
----------------------------------------------------------------	----

## Capítulo N°2

### 2. Teorías Neuropsicológicas relacionadas con los dominios cognitivos afectados en el TDAH. Importancia de los lóbulos frontales e Inteligencia Fluida. Indicadores para el perfil neurocognitivo.

2.1. Generalidades sobre los dominios cognitivos afectados en el TDAH .....	98
2.2. Atención. Autorregulación. Procesos de inhibición conductual. Funciones Ejecutivas ....	99
2.2.1. Modelo de Atención de Posner.....	106
2.2.2. Modelo de Atención de Mirsky .....	108
2.2.3. Modelo de Autorregulación de Barkley .....	110
2.2.4. Funciones Ejecutivas y la Autorregulación .....	115
2.2.5. Implicancias del Modelo de Autorregulación en el Aprendizaje del TDAH .....	122
2.2.6. Funciones ejecutivas, lóbulos frontales e Inteligencia Fluida. Relación con el TDAH .....	124
2.2.7. Memoria de Trabajo MO y Lóbulos Frontales. Inteligencia Fluida y Aprendizaje en el TDAH .....	131
2.2.8. Memoria de Trabajo. El Modelo de Baddeley .....	135
2.2.9. Memoria de Trabajo, Procesamiento de la Información y control inhibitorio en el TDAH. Relación con el aprendizaje de las habilidades lingüísticas y de la Matemática .....	141
2.2.10. Memoria de Trabajo (MT-MO). Procesamiento de la información y Funciones Ejecutivas. Relación con el Razonamiento Perceptivo y el Aprendizaje .....	149
2.3. Lóbulos frontales y TDAH. Lóbulos Frontales y TDAH. Circuitos Frontosubcorticales implicados en el TDAH y Dominios Cognitivos relacionados con el Aprendizaje escolar ..	152
2.3.1. Síndrome Dorsolateral o Disejecutivo .....	160
2.3.2. Cortex Pre frontal(CPF) y síndromes de funcionamiento relacionados con TDAH.	165
2.4. Lóbulos Frontales - Bases Neurales de la Inteligencia. Inteligencia Fluida - Relación con el TDAH .....	167

## Parte Empírica

## Capítulo N°3

### 3. Parte Empírica

3.1. Planteamiento del Problema.....	180
3.2. Objetivos.....	181

3.2.1. Objetivo general .....	181
3.2.2. Objetivos específicos .....	181
3.3. Hipótesis.....	182
3.4. Metodología .....	183
3.5. Descripción de la muestra.....	183
3.6. Instrumentos para la obtención de datos.....	185
Test WISC-IV .....	185
Test d2.....	195
Test Stroop .....	197
3.7. Procedimiento de recolección de datos .....	200
3.8. Resultados. Análisis estadísticos de datos.....	203
3.8.1. Resultados globales.....	204
3.8.2. Resultados según objetivos.....	205
3.8.3. Resultados Índice Comprensión Verbal (ICV) .....	206
3.8.4. Resultados Índice Razonamiento Perceptivo-Fluido (IRP).....	207
3.8.5. Resultados Índice Memoria Operativa- Memoria de Trabajo (IMO).....	208
3.8.6 Resultados Índice Velocidad Procesamiento de la Información (IVP).....	210
3.8.7. Resultados test d2 .....	211
3.8.8. Test Stroop.....	214
3.9. Perfil neurocognitivo de la muestra. Representación de Resultados. Aproximación a un Perfil Neurocognitivo. ....	217
3.10. Conclusiones y Discusión.....	220
3.11. Limitaciones, implicancias y futuras líneas de investigación .....	233
<b>Lista de referencias</b> .....	240
<b>Apéndice</b> .....	255
<b>Autorización</b> .....	259

## Lista de Tablas

<i>Tabla 1.</i> Comparación de estudios de prevalencia del TDAH .....	56
<i>Tabla 2.</i> Unidades funcionales del cerebro humano (Luria, 1979) .....	114
<i>Tabla 3.</i> Dificultades específicas que se presentan en el síndrome del TDAH relacionadas con los tres síndromes propios de los lóbulos frontales.....	163
<i>Tabla 4.</i> Resultados globales de los test administrados a la muestra.....	205
<i>Tabla 5.</i> Resultados Test de Weschler (WISC IV) – Índice Comprensión Verbal.....	206
<i>Tabla 6.</i> Resultados Test de Weschler (WISC IV) – Índice Razonamiento Perceptivo – Fluido ..	207
<i>Tabla 7.</i> Resultados Test de Weschler (WISC IV) – Índice Memoria Operativa.....	208

<i>Tabla 8. Resultados Test de Weschler (WISC IV) – Índice Velocidad Procesamiento de Información .....</i>	<i>210</i>
<i>Tabla 9. Resultados test d2 .....</i>	<i>212</i>
<i>Tabla 10. Resultados test d2.....</i>	<i>212</i>
<i>Tabla 11. Resultados Test de Colores y Palabras Stroop.....</i>	<i>214</i>
<i>Tabla 12. Resultados Test de Colores y Palabras Stroop.....</i>	<i>215</i>
<i>Tabla 13. Resultados de la comparación entre pruebas de la muestra .....</i>	<i>215</i>
<i>Tabla 14. Resultados correspondientes a las diferencias de medias entre cada índice. ....</i>	<i>216</i>
<i>Tabla 15. Diferencias de medias, prueba a una cola. ....</i>	<i>216</i>
<i>Tabla 16. Representación de resultados. Aproximación a un perfil neurocognitivo .....</i>	<i>217</i>

## Lista de Figuras

<i>Figura 1. Presencia de problemas de atención según centros urbanos .....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 2. Sistemas de atención.....</i>	<i>103</i>
<i>Figura 3. Áreas cerebrales relacionadas con la atención .....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 4. Sistemas de atención. Efecto .....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 5. Modelo de atención de Posner .....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 6. Representación esquemática de las regiones cerebrales involucradas en el proceso de atención, con indicación de la especialización de cada región.....</i>	<i>110</i>
<i>Figura 7. Representación de la corteza prefrontal .....</i>	<i>119</i>
<i>Figura 8. Representación gráfica de la corteza prefrontal y amígdala .....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 9. Modelo de Memoria de Trabajo de Baddeley (2000).....</i>	<i>137</i>
<i>Figura 10. Modelo del circuito fonológico (Baddeley, 2003).....</i>	<i>138</i>
<i>Figura 11. Sistema Ejecutivo central .....</i>	<i>140</i>
<i>Figura 12. Representación gráfica cerebral .....</i>	<i>162</i>
<i>Figura 13 Resultados Test de Weschler (WISC IV) - Índice Comprensión Verbal. Puntajes Escalares.....</i>	<i>206</i>
<i>Figura 14. Resultados Test de Weschler (WISC IV) - Índice Razonamiento Perceptivo-Fluido .</i>	<i>207</i>
<i>Figura 15. Resultados Test de Weschler (WISC IV) - Índice Memoria Operativa. Puntajes Escalares.....</i>	<i>209</i>
<i>Figura 16. Resultados Test de Weschler (WISC IV) – Índice Velocidad Procesamiento de Información. Puntajes Escalares.....</i>	<i>210</i>
<i>Figura 17. Descripción de los resultados del test d2. Representación gráfica de la media de CON .....</i>	<i>213</i>
<i>Figura 18. Descripción de los resultados del test d2. Representación gráfica de la media de TOT .....</i>	<i>213</i>
<i>Figura 19. Representación gráfica de resultados del Test de Colores y Palabras Stroop.....</i>	<i>215</i>

## Abreviaturas

FC: Flexibilidad Cognitiva  
 FE: Funciones Ejecutivas  
 MT: Memoria De Trabajo  
 MO: Memoria Operativa  
 EEG: Electroencefalograma  
 TAC: Tomografía Axial Computada  
 RMN: Resonancia Magnetica Nuclear  
 CPF: Cortex Prefrontal  
 CPFDL: Corteza Prefrontal Dorsolateral  
 CI: Cociente Intelectual  
 TDAH: Trastorno Deficit de Atención Con Hiperactividad  
 APA: American Psychiatric Association.  
 ADHD: Attention Deficit Hiperactividad Disorder  
 SNAP IV Escala para la detección de TDAH  
 OMS: Organización Mundial De La Salud  
 TC: Trastorno de Conducta  
 TB: Trastorno Bipolar  
 TOC: Trastorno Obsesivo Compulsivo  
 TGD: Trstorno Obsesivo Compulsivo  
 TEL: Trastorno Especifico Del Lenguaje  
 DSM II: Manual Diagnóstico Y Estadístico De Los Trastornos Mentales II  
 DSM III: Manual Diagnóstico Y Estadístico De Los Trastornos Mentales III  
 DSM IV: Manual Diagnóstico Y Estadístico De Los Trastornos Mentales IV  
 DSM IV R: Manual Diagnóstico Y Estadístico De Los Trastornos Mentales IV R  
 DSM 5: Manual Diagnóstico Y Estadístico De Los Trastornos Mentales 5  
 CIE 9: Clasificación Internacional Enfermedades  
 CIE 10: Clasificación Internacional Enfermedades  
 EUA: European University Association  
 EEG: Electroencefalograma  
 TAC: Tomografía Axial Computada  
 RMN: Resonancia Magnetica Nuclear  
 WISC IV: Escala de Inteligencia de Wechsler para niños IV.  
 ICV: Indice De Comprension Verbal  
 IRP: Indice Razonamiento Perceptivo  
 IMO: Indice Memoria Operativa – MT  
 IVP: Indice Velocidad Procesamiento  
 D2 Test de atención  
 CON: Puntuación De La Concentración  
 VAR: Variabilidad  
 TOT: Medida De Control Atencional E Inhibitorio.Relacion Entre Velocidad Y Precision En El Proceso De La Informacion  
 STROOP: Test De Colores Y Palabras Stroop  
 CIT: Cociente Intelectual Total



## Introducción general

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es una patología de base neurobiológica que se expresa, principalmente, a través de manifestaciones conductuales como la hiperactividad, desatención e impulsividad.

Si bien lo que actualmente llamamos TDAH ha comenzado a ser estudiado desde 1902 por George Still, hasta la actualidad, múltiples han sido las definiciones y propuestas dadas por distintas disciplinas para tratar de explicar el mencionado trastorno.

Afortunadamente las investigaciones desarrolladas en las dos últimas décadas han aportado aspectos relevantes para el síndrome, determinándose que en el TDAH se hallan implicados factores neuropsicológicos y con importante índice genético en los casos estudiados. Barkley (1997), uno de los teóricos más destacados del estudio del TDAH ha definido lo siguiente:

El trastorno por déficit atencional con hiperactividad es un trastorno del desarrollo caracterizado por niveles de inatención, sobreactividad e impulsividad inapropiados desde el punto de vista evolutivo. Estos síntomas a menudo se inician en la primera infancia, son de naturaleza relativamente crónica y no pueden atribuirse a alteraciones neurológicas, sensoriales, del lenguaje o motoras graves, a retraso mental o a trastornos emocionales severos. Estas dificultades se asocian normalmente a déficits en las conductas gobernadas por reglas y a un determinado patrón de rendimiento (Barkley, 1990).

Siguiendo con Barkley (1997), en su teoría asigna al TDAH una falla en la autorregulación – inhibición comportamental – déficit en el control inhibitorio de la respuesta, incidiendo esto negativamente en las siguientes funciones neuropsicológicas: atención,

memoria de trabajo (MT-MO), autorregulación de la motivación, lenguaje – procesamiento de la información (internalización y estructuración).

Lo plantea como un déficit en el funcionamiento ejecutivo definiendo las funciones ejecutivas como la capacidad de realizar acciones auto dirigidas y las divide en cuatro dominios específicos: la memoria de trabajo verbal, la memoria de trabajo no verbal, la autorregulación emocional y la capacidad de organización y planificación (reconstitución).

Si bien durante muchos años se ha dudado de la existencia de esta patología, hoy ya son innumerables los estudios que demuestran su existencia y se remarca que las personas que padecen este trastorno son muy emocionales y no saben gestionar sus emociones. (Barkley, 2013). Sin lugar a dudas vemos que este autor en su recorrido investigativo profundiza dando un peso central al aspecto emocional, fundamentalmente a la falta de autocontrol de estos pacientes, con marcada impulsividad.

### **El TDAH y las estadísticas escolares**

Dadas las implicancias de la disfunción en el mencionado trastorno, un alto porcentaje de los escolares con este diagnóstico presentan problemas en el aprendizaje; nos encontramos entonces que detrás de la mayoría de los niños diagnosticados con TDAH hay un rendimiento académico inferior a la media. Estadísticamente se ha comprobado que muchos de ellos repiten uno o dos cursos durante la escolaridad primaria; mientras que otros abandonan el colegio y un alto porcentaje necesita un soporte permanente que facilite el aprendizaje (tutorías, adecuaciones curriculares e implementación de diversas estrategias áulicas a modo de garantizar la optimización del aprendizaje escolar). (Miranda Casas A., García-Castelar. R.,2004).

Por otro lado pensamos que si bien cada caso es particular, limitadas son las estrategias encuadradas bajo normativas básicas que contemplen como punto central de intervención sobre las áreas cognitivas disfuncionales.

Una importante parte de las disciplinas que intervienen en el diagnóstico del TDAH enfocan la terapia hacia lo conductual, dado que en los instrumentos y recursos utilizados para tal diagnóstico contemplan síntomas y signos relacionados al comportamiento del paciente. Lo podemos observar principalmente en las escalas confeccionadas para el controvertido trastorno (SNAPIV, Conners, entre otras). Esto nos induce a replantearnos que si bien se han hecho estudios e investigaciones sobre todo con los aportes de la Psicología cognitiva, la Psicometría y la Neuropsicología en relación a algunas funciones cognitivas afectadas en este Síndrome, aún es necesario ahondar sobre un perfil neurocognitivo más específico del TDAH a modo de optimizar el aprendizaje escolar de niños con esta patología, que como bien sabemos, limitadas son las orientaciones e intervenciones que propician el éxito escolar en niños con este trastorno.

De acuerdo a lo planteado, podríamos estar hablando entonces que determinadas fallas en el funcionamiento cognitivo explicarían las desventajas del rendimiento escolar y el logro académico de los niños con TDAH con respecto a niños sin esta patología

Miranda, A., Presentación, M.J. y López, C. (1995) en un estudio realizado con 60 estudiantes con TDAH de 4º y 5º de Primaria encontraron que un 21.4% de ellos asistía a aulas de educación especial; un 42% había repetido uno o más cursos; un 48% experimentaba en esos momentos problemas en su rendimiento; y el 81.6% necesitaba ayuda diaria para hacer sus deberes.

Otros trabajos han confirmado que los estudiantes con TDAH desde Educación Infantil experimentan dificultades en las habilidades lingüísticas como en el procesamiento fonológico, morfosintáctico y semántico; aspectos de forma y contenido del lenguaje. También presentan dificultades visoperceptivas como en la coordinación visoespacial (Ygual y Marco, 2008; Miranda, Ygual, Mulas y Roselló, 2002).

Desde el punto de vista estadístico se trata de un síndrome que afecta entre un 3 y 7% de los niños en edad escolar (APA, 2002), teniendo consecuencias psico-socio-cognitivas que se manifiestan en la escolaridad y en la vida de relación con los adultos y sus pares.

Por mucho tiempo el TDAH fue considerado como un trastorno que se atenuaba al llegar a la adolescencia, pero en estos últimos años ha comenzado a reconocerse que la persona con tal diagnóstico puede presentar serias dificultades en el desarrollo personal, social, académico o laboral en su vida adulta.

Si bien la presentación en el adulto evoca los síntomas reconocidos en la infancia, a veces es ese el momento, en la adultez, cuando recién se toma conciencia de haber tenido dificultades similares cuando eran niños.

Más allá de estos indicadores, se presentan signos que tal vez sean los principales motivos de consulta psicológica o psicopedagógica, debido a que casi la totalidad de los casos atendidos presentan como primer motor las dificultades académicas, generando la necesidad de un singular afrontamiento por parte de la familia y del colegio. Esto último está íntimamente relacionado con la limitada capacidad de afrontamiento en términos de recursos estratégicos tanto por parte de la familia como de la escuela.

Ampliando este aspecto y al hacerse referencia sobre las dificultades que se presentan en la consulta, se advierten indicadores cognitivos de relevancia que sin lugar a dudas pueden llevar al fracaso escolar.

Fallas en la comprensión, en el razonamiento, en la memoria, pobre comprensión lectora, dificultades en la expresión oral y escrita, en la capacidad para resolver situaciones problemáticas, en la calidad de sus trabajos, dificultades para organizar la información para el estudio y el recuerdo o evocación de la misma son algunos de los indicadores a los que hacen referencias los docentes de estos alumnos que marcan un índice descendido con respecto a lo esperado para su edad cronológica (EC).

En relación a lo mencionado podríamos pensar que tal vez estemos hablando de un espectro clínico más complejo y que está íntimamente relacionado con lo cognitivo, además de lo conductual sobre lo que ya hay un vasto aporte.

### **Aportes de las Neurociencias cognitivas para el estudio del TDAH**

La afección de estos dos constructos (cognitivo-conductual) en el TDAH puede ser el resultado de una disfunción cerebral y es contemplado de manera integral por la Neuropsicología con aportes de la Psicología cognitiva y la Psicometría las cuales tienen implicancia en el área educacional.

Partiendo de esto, se desarrolla en nuestro trabajo una revisión de diversas investigaciones que relacionan al TDAH con dominios cognitivos afectados. Entre otros autores que consideramos de relevancia para nuestra investigación mencionamos a Barkley, en relación a la atención, control inhibitorio y funciones ejecutivas; a Baddeley en relación al procesamiento de la información y la memoria; y también consideramos significativo tener en cuenta el aporte Susan Gathercole (Univ. Cambridge) puesto que, en su referencia investigativa de la memoria de

trabajo y el aprendizaje, ha logrado avances en su estudio coincidente con los dominios cognitivos alterados en la mayoría de los casos con TDAH.

Se trata de hacer un análisis de las mencionadas investigaciones en relación a esta patología y la inclusión de un aporte experimental propio de esta Tesis que nos aportaría datos sobre el funcionamiento que tienen los sujetos estudiados con diagnóstico TDAH en determinadas áreas cognitivas como atención (selectiva y sostenida); memoria (memoria operativa o de trabajo); procesamiento de la información (relación entre velocidad y precisión); razonamiento, funciones ejecutivas o resolutivas las que tienen implícito el control inhibitorio de la interferencia, la capacidad de adaptación a los cambios o flexibilidad cognitiva y control de la actividad mental (dominios propios pero no exclusivos de los lóbulos frontales).

En consecuencia, estaríamos en condiciones de relacionar los resultados de estos aportes con un perfil neurocognitivo propio del TDAH y una posible relación con el funcionamiento académico que en la mayoría de los casos se plantea con ciertas desventajas, como ya hemos mencionado.

Por otro lado, este análisis nos lleva a establecer un correlato de los dominios cognitivos anteriormente mencionados, propios de los lóbulos frontales, con la inteligencia fluida o razonamiento fluido (factor g) también relacionada con las estructuras cerebrales, los lóbulos frontales. El estudio de estas estructuras cerebrales son centrales para el análisis del funcionamiento cerebral del TDAH.

En este último apartado consideramos que tiene relevancia apuntar los aportes de Spearman, Carroll, Catell y Horn, Duncan, Barkley Baddeley y Gathercole; entre otros.

Es de destacar la correlación que pretendemos establecer entre los índices de los dominios cognitivos y la inteligencia fluida, como parte de un proceso cognitivo determinado

por la corteza pre frontal, lo cual nos permitiría establecer algunas puntuaciones del perfil al cual aspiramos.

De igual manera resulta necesario hacer un correlato entre los aportes mencionados y los realizados por las Neurociencias en relación a la importancia de los lóbulos frontales desde lo estructural y funcional en el espectro TDAH.

Tal cual se mencionó anteriormente, los dominios que tienen mayor impacto sobre el funcionamiento de la inteligencia fluida y por ende sobre la capacidad resolutoria son: la memoria operativa (MT), el procesamiento de la información y el razonamiento.

Carpenter, Just y Shell (1990) han estudiado la relevancia de las restricciones de capacidad de la memoria operativa (MT) para explicar las diferencias individuales al resolver tareas figurativas complejas, como el Test de Matrices Progresivas de Raven, o tareas de comprensión lingüística en las que se manipula el nivel de complejidad del material verbal a comprender.

Finalizada la investigación mencionada se ha llegado a la conclusión de que las diferencias individuales entre los sujetos radican en la capacidad para almacenar y procesar transitoriamente la información necesaria para poder comprender los mensajes lingüísticos. Esta capacidad está íntimamente relacionada con el concepto de inteligencia general (factor g) (Spearman, 1904).

Estudios de base biológica de la psicología/ inteligencia psicométrica plantean que la inteligencia general (g)/ inteligencia fluida está asociada a la transmisión neural eficiente en el procesamiento de la información (Erl y Schafer, 1969 Eysenck, 1982, 1985).

Según Jensen (1993) y la mayor parte de los teóricos cognitivos creen que al menos son necesarias dos variables fundamentales distintas para explicar (g)/ inteligencia fluida; la

velocidad del procesamiento de la información (transmisión neural eficiente) y la capacidad de la memoria a corto plazo (incluyendo la memoria de trabajo), también denominada memoria operativa. Entonces, podríamos decir que la correlación entre  $g$  y memoria de trabajo (MT-MO) se puede explicar al menos en parte, por la velocidad y eficiencia del procesamiento de la información.

Así como Jensen (1973) siempre diferenció los procesos básicos de índole perceptiva y mnémica frente a los procesos cognitivos superiores encargados de la formación de conceptos, el razonamiento y la resolución de problemas; también Sternberg (1977) en su teoría componencial de la inteligencia (donde aproxima las tareas de razonamiento al factor  $g$  de inteligencia) defiende que en la resolución de tareas de clasificación, analogías y silogismos interfieren, además del componente de codificación de la información y su almacenamiento en la memoria a corto plazo (encoding), un amplio conjunto de otros componentes de inferencia, correspondencia y aplicación de relaciones (inference, mapping, application) así como de comparación, justificación y evaluación de las alternativas de respuestas.

Siguiendo a Jensen (1998), este plantea que  $g$  se relaciona con la complejidad de la actividad cognitiva exigida por los problemas, es decir captar relaciones entre elementos, conceptos abstractos, razonar, analizar, hallar características comunes entre elementos superficialmente distintos e inferir conclusiones a partir de los elementos de información, y por otro lado,  $g$  no se relaciona con el contenido específico de los problemas.

Por otro lado, si bien sabemos que el concepto de inteligencia ha sufrido grandes controversias a lo largo de la historia científica que han llevado a distintos parámetros para medirla y conceptualizarla; aún sigue vigente para muchos autores el factor general de la misma, llamada factor  $g$  o inteligencia fluida.



Atendiendo a lo anteriormente expuesto, esto nos lleva a relacionar lo siguiente: Si la inteligencia fluida está asociada a la transmisión neural eficiente en el procesamiento de la información ( velocidad y eficiencia) y a la capacidad de retener información para ser aplicada en una situación determinada y resolverla (memoria operativa); es posible pensar que si estos dominios cognitivos que consideramos podrían estar afectados en los niños con diagnóstico TDAH también estaría afectada la capacidad resolutive o inteligencia fluida.

En la actualidad, diversos autores sugieren que la memoria operativa o de trabajo se puede entender como rector de la cognición humana. Estudios que muestran una acentuada asociación entre la memoria de trabajo y la inteligencia general (Colom, Abad, Rebollo & Shih, 2005; Colom, Flores-Mendonza & Rebollo, 2003; Colom, Rebollo, Palácios, Juan-Espinosa & Kyllonen, 2004; Colom, Rubio, Shih & Santacreu, 2006; Kane et al., 2004; Unsworth & Engle, 2005). Sin embargo, a pesar de que se observa un relativo consenso sobre la relación entre memoria de trabajo e inteligencia, existen grandes discrepancias en la magnitud de las correlaciones obtenidas entre los dos constructos. En este sentido, Ackerman, Beier y Boyle (2005) decidieron desarrollar un meta-análisis basado en un conjunto de estudios que relacionan memoria de trabajo e inteligencia. Los autores sugieren así, que contrariamente a las conclusiones de Kyllonen y Christal (1990), memoria de trabajo no es lo mismo que *g* (Ackerman et al., 2005). Análisis posteriores (Martínez & Colom, 2009; Oberauer, Schulze, Wilhelm & Süß, 2005) muestran que Ackerman (2005) y sus colaboradores han subestimado la relación entre *Gf* y memoria de trabajo, mientras que Kyllonen y Christal (1990) sobrevaloraron esta correlación.

Sin embargo, y aunque hablemos de correlaciones estadísticamente significativas entre memoria de trabajo e inteligencia, es difícil reducir el tradicional sentido del factor *g* como

capacidad de entender, establecer relaciones y buscar correlatos (Spearman, 1927), a la coordinación de los procesos atencionales y perceptivo-conceptuales atribuidos a la memoria de trabajo. Hay procesos cognitivos superiores propios de *g* o *gf*, en particular la relación que se establece entre la información procesada, de abstracción o de evaluación de alternativas de respuesta, que difícilmente permiten su reducción a memoria de trabajo (Almeida, 1994; Garlick & Sejnowski, 2006; Jensen, 1998; Sternberg, 1977).

Por otro lado, en nuestro trabajo no nos focalizaremos a determinar el tipo de inteligencia propia del TDAH sino a aproximarnos a un patrón de funcionamiento cognitivo a partir de aplicación de pruebas psicométricas y neuropsicológicas que nos permitirán marcar un perfil aproximado con datos relevantes a la hora de relacionar estos resultados con el rendimiento académico y las posibilidades reales de aprendizaje de los niños con diagnóstico TDAH.

### **Clínica de los niños con diagnóstico TDAH. Correlación con los dominios cognitivos estudiados y rendimiento académico.**

En la clínica se observa que los niños con diagnóstico con TDAH demuestran, en general, dificultades en las habilidades lingüísticas, sobre todo en la estructuración y organización del lenguaje tanto oral como escrito en comparación con los niños que no padecen este problema, tanto a nivel expresivo como comprensivo, observándose además fallas en la interpretación del lenguaje lo que hace sospechar que tengan dificultades en el procesamiento de la información o bien delimitarnos aún más en la memoria.

Podríamos estar hablando de dificultades en las estrategias de codificación, almacenamiento y búsqueda de la información previamente almacenada en el grupo con

TDAH, al menos para la información de naturaleza verbal. Sin dudas estas dificultades están asociadas a déficit en el funcionamiento ejecutivo.

En este sentido, también relacionamos que los niños con diagnóstico TDAH presentan problemas que requieren organización semántica, pobre memoria auditiva y fallas en la recuperación de la información (Vaquerizo, Estévez, Pozo García, 2005).

En relación al dominio atencional, indicador elemental en el TDAH, nos detendremos en caracterizar esta función mental básica y central para el desarrollo de otras funciones cognitivas superiores como son el lenguaje, el procesamiento de la información, la memoria de trabajo o cognición ejecutiva, como la denomina I Morgado (2005) y las FE.

La atención, actividad mental disfuncional en el TDAH, puede interferir la entrada de la información.

La atención, como actividad mental organizada, tiene como base la dirección hacia el objeto al que se le debe prestar atención y la selección de los estímulos necesarios entre el conjunto que llega a nuestros sentidos, junto con la inhibición de los innecesarios.

Desde el enfoque neurocognitivo se puede entender la atención como uno de los procesos mentales involucrados en la cognición, que tal cual expresan Manes, F. Labos, E. (2008):

El término cognición en su sentido más amplio abarca aquellos procesos involucrados en la adquisición, retención y/o manipulación de la información, es decir el procesamiento de la misma (funciones corticales superiores) y la conducta adaptativa que de tal procesamiento depende. Las esferas más importantes de la cognición incluyen: atención, memoria, lenguaje, percepción, funciones ejecutivas y praxis. (Manes, 2007).

La atención está en la base del correcto funcionamiento cognitivo, por la relevancia de su función en sí misma y por ser el mediador de otros procesos cognitivos. Es uno de los componentes más importantes de la cognición humana ya que participa y facilita el trabajo del resto de las funciones psicológicas. Esta actividad mental organizada contempla los siguientes componentes de desarrollo cognitivo:

- El control de la atención: atención selectiva, sostenida e inhibición
- Establecimiento de un objetivo: iniciativa, planificación, organización y estrategias de resolución.
- Flexibilidad cognitiva: memoria de trabajo, cambio atencional, transferencia entre datos y autorregulación.

### **Importancia de los lóbulos frontales en el TDAH. Teorías**

#### **Neuropsicológicas. Correlato dominios cognitivos e Inteligencia fluida.**

El aporte que han dado las Neurociencias, la Neuropsicología y la Psicometría y sus formas de estudio mediante pruebas, en relación al funcionamiento de nuestro cerebro y sus funciones superiores, nos permiten hacer aproximaciones a la hora interpretar si estas funciones cerebrales se encuentran alteradas o conservadas y como se traducen estos estados en el funcionamiento áulico.

Tanto el legado de Luria (1973) y sus seguidores y posteriormente Barkley mucho han aportado a la Neuropsicología escolar con investigaciones neurológicas sobre lo estructural y funcional.

A partir de estos aportes científicos y la respectiva investigación que desarrollamos en esta Tesis, nos aproximaremos a advertir qué sucede en el cerebro del TDAH, focalizándonos

en los procesos cognitivos anteriormente detallados. La importancia de los lóbulos frontales es central en este análisis y por ello, se buscará alcanzar una correlación con la inteligencia fluida.

No pensamos que un niño desatento debe recibir el diagnóstico de TDAH solo por sus síntomas primarios, pues entendemos que la desatención, como uno de los indicadores centrales, puede tener múltiples causas; pero lo que si sostenemos es que esta actividad mental es central para el desarrollo de la cognición plasmada en diversos dominios cognitivos, como el procesamiento de la información (lenguaje verbal y no verbal) la memoria, las funciones ejecutivas o capacidad resolutive.

Analizaremos brevemente conceptos e investigaciones realizadas hasta el momento que nos podrían llevar a la correlación entre los lóbulos frontales e inteligencia, memoria, procesamiento de la información, capacidad resolutive FE y competencias académicas.

La corteza prefrontal dorsolateral y orbitofrontal representa el principal sustrato anatómico de las funciones ejecutivas, las cuales son reconocidas por la literatura científica como el núcleo central de la sintomatología del Trastorno por déficit de atención /con hiperactividad TDAH.

Los estudios por neuroimagen han demostrado que las FE se hallan localizadas primordialmente en la Corteza Prefrontal (CPF). Las lesiones o disfunciones en las regiones anteriores del encéfalo y particularmente en la corteza prefrontal, pueden condicionar perturbaciones de los procesos ejecutivos (Della Sala & Logie, 1993, Tranel, Anderson & Benton, 1994).

Los procesos ejecutivos, en primera instancia, se describen como parte de la memoria operativa o memoria de trabajo (Baddeley, 1996, Della Sala & Logie, 1993) considerando al ejecutivo central como un componente de la MO.

Se ha venido investigando la relación entre la MO, desde el modelo de multicomponentes de Baddeley y Hitch (1974), y el aprendizaje escolar. De esta manera se ha podido establecer una nueva mirada que permite comprender las diferencias y trastornos en el aprendizaje escolar, independientemente del área puntual de conocimiento.

Karl Pribram (1997) caracteriza a la MO como un espacio de trabajo donde se produce el mantenimiento de la información durante el tiempo necesario para ser utilizada.

Simultáneamente Susan Gathercole (1994) relaciona el ejecutivo central como componente de la MO clasificando dos categorías de actividades:

- Actividades de control (atención, acción, regulación de la información, evocación organizada).
- Actividades de almacenamiento y procesamiento (retén provisorio de la información a procesar, así como la coordinación y la articulación de la misma).

Debemos sumar a estos exponentes de los trastornos ejecutivos, anteriormente mencionados, el aporte del Modelo de Anderson (2002) quien plantea dominios cognitivos alterados que corresponderían a áreas relacionadas con los sistemas frontales.

Para Anderson (2002) los procesos de control atencional influyen primariamente sobre el resto de los dominios cognitivos. Tanto la capacidad de atender selectivamente a los estímulos, de mantener la dirección atencional durante un período prolongado de tiempo (atención sostenida) constituyen funciones prioritarias. El control atencional también incluye la regulación y monitorización de las acciones. Para Anderson (2002) el control atencional y las capacidades de autorregulación constituyen la base para el adecuado desarrollo del resto de los procesos ejecutivos.

El Modelo de Anderson (2002) contempla los siguientes dominios propios de las funciones ejecutivas y que para nuestra investigación es central la relación que vemos como dominios vulnerables en los niños con diagnóstico TDAH y que impactan notablemente en el aprendizaje.

Los dominios cognitivos planteados por Anderson (2002) son:

- Flexibilidad cognitiva que se relaciona con: atención dividida; memoria operativa, transferencia conceptual, utilización del feed back.
- Control atencional que se relaciona con: atención selectiva, autorregulación, automonitorización, inhibición.
- Formulación de metas que se relaciona con: iniciativa, razonamiento, Planificación, organización estratégica.
- Procesamiento de la información que se relaciona con: eficiencia, fluidez y velocidad de procesamiento.

Las FE son consideradas habilidades cognitivas propias del lóbulo prefrontal que permiten diseñar planes, establecer metas, autorregular el comportamiento (inhibición de respuestas automáticas) monitorizar las tareas por medio de la memoria de trabajo, la cual a su vez mantiene la información “on line” para poder seleccionar los comportamientos de manera precisa y desempeñar procesos de flexibilidad en el trabajo cognitivo y organizado en el tiempo y en el espacio con el objetivo último de resolver situaciones complejas.

Son múltiples las conexiones cerebrales que se establecen para llevar a cabo cada una de las habilidades que componen las funciones ejecutivas. El desarrollo de estas habilidades cognitivas facilitan la adaptación del individuo a situaciones nuevas y complejas yendo más allá de conductas habituales y automáticas.

Los desarrollos morfológicos de la CPF se correlacionan con el desarrollo de funciones cognitivas tanto en animales como en humanos (Fuster, 2002). El razonamiento, la capacidad de planificación, elaboración de metas y submetas para alcanzar objetivos, evaluación de las probabilidades de éxito o fracaso, análisis de información en el corto plazo (memoria de trabajo), evocación voluntaria de memorias, toma de decisiones, etc., forman parte de las llamadas Funciones Ejecutivas (FE) y son al mismo tiempo consideradas como características fundamentales de la inteligencia (Gottfredson, 1997). Por lo tanto, la conducta inteligente necesariamente necesita de la preservación de las FE. A lo largo de los años, diversos estudios (Fuster, 2008; Funahashi y cols. 1989; Miller & Cohen, 2001; Andreau & Funahashi, 2011) han demostrado que muchas de las FE se hallan bajo el control de la corteza prefrontal.

Geary (2002, 2003, 2005a, 2005b, 2007) señala qué es la inteligencia general, pero en especial la Inteligencia Fluida, lo que mejor predice la facilidad para aprender las competencias académicas.

La Inteligencia Fluida está vinculada con las capacidades necesarias para razonar, crear nuevos conceptos, establecer relaciones, resolver problemas; en definitiva, aquellas habilidades necesarias para adaptarse satisfactoriamente a estímulos desconocidos o bien a situaciones cambiantes. Tal capacidad estaría ligada al desarrollo neurológico y estaría libre de las influencias culturales o sociales.

Entre las habilidades de inteligencia fluida, el modelo de Geary (2007) resalta la MO y las funciones ejecutivas, cuyo procesamiento se lleva a cabo principalmente en la corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL).

Belacchi, Carretti y Comoldi (2010) argumentan que la MO juega un papel importante durante el desarrollo en la explicación de la inteligencia fluida. Por su parte, Engel de Abreu,



Conway y Gathercole (2010) mostraron que en niños pequeños los mecanismos de control cognitivo más que los de almacenamiento de la MO son los responsables del vínculo con la inteligencia fluida. Es así que, partiendo de conceptualizar la MO como un elemento distintivo de la función ejecutiva, Etchepareborda y Abad-Mas (2005) concluyen en su revisión que la afectación de los mecanismos básicos propios de la MO provoca una disfunción que influye en un sinnúmero de procesos de aprendizaje formal académico.

Por lo tanto, podríamos destacar la relación que tienen la FE con el desarrollo de la inteligencia, especialmente con la inteligencia fluida; Es así como, a partir de un recorrido teórico sobre la inteligencia y la implicancia de ciertos procesos cognitivos también relacionados con los lóbulos frontales, nos lleva a pensar en similitudes entre las funciones ejecutivas, la inteligencia fluida y la cognición ejecutiva.

Un amplio marco teórico podemos encontrar si nos proponemos investigar sobre inteligencia. Veremos que el concepto tan controversial ha recibido innumerables definiciones y formas de evaluarla.

Uno de los primeros estudiosos de este tipo de inteligencia fue Spearman (1904), aportes que se toman en cuenta en este estudio como así los de John Duncan (2002) plasmados en esta Tesis para explicar cómo se relaciona el factor g en el desenvolvimiento intelectual del individuo.

Por otro lado debemos mencionar a título de comparación con la inteligencia fluida, la inteligencia cristalizada planteada por Horn. Esta última está relacionada con el entorno y la estimulación, así como con los conocimientos que aumentan con la experiencia y el aprendizaje.

Si bien ambas inteligencias, fluida y cristalizada, tienen un componente hereditario y de aprendizaje, el aspecto biológico posee un mayor peso en la inteligencia fluida y el cultural en la inteligencia cristalizada.

En la inteligencia fluida hablamos de un elemento genético como factor general, que trae consigo el individuo; esto nos lleva a relacionar que la referencia genética es relevante en el TDAH.

Reforzar la idea de que la inteligencia fluida está alterada en el TDAH se debe fundamentalmente a que ésta es de origen genético y hereditaria y está vinculada con el desarrollo neurológico del sujeto especialmente a los lóbulos frontales y estrechamente relacionada con los dominios cognitivos como la memoria operativa, el procesamiento de la información (velocidad y precisión) el razonamiento, flexibilidad cognitiva y la capacidad resolutiva (FE).

Tal cual mencionamos al comienzo, en nuestro trabajo no nos focalizaremos a determinar el tipo de inteligencia propio del TDAH sino a aproximarnos a un patrón de funcionamiento cognitivo a partir de aplicación de pruebas psicométricas y neuropsicológicas que nos permitirán marcar un perfil aproximado con datos relevantes a la hora de relacionar estos resultados con el rendimiento académico y las posibilidades reales de aprendizaje de los niños con diagnóstico TDAH.

Realizar este recorrido teórico y el aporte experimental nos permitirá entender el funcionamiento cognitivo del TDAH. Esto brindaría un aporte a la hora de diagnosticar el trastorno; ya que si corroboramos la disfunción de los dominios cognitivos afectados y advertimos la relación con la inteligencia fluida nos posibilitaría realizar una intervención más